

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-202924

(43)Date of publication of application : 27.07.2001

(51)Int.Cl.

H01J 65/04  
F21V 29/02  
F21S 2/00  
F21V 8/00  
// F21Y101:00

(21)Application number : 2000-009405

(71)Applicant : USHIO INC

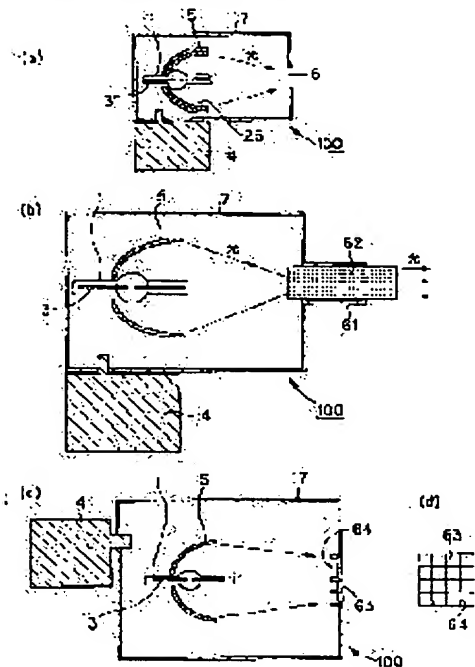
(22)Date of filing : 18.01.2000

(72)Inventor : FUJII HIROYUKI  
IKEUCHI MITSURU

## (54) ELECTROMAGNETIC ENERGY EXCITATION POINT LIGHT SOURCE APPARATUS

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a point light source apparatus having a highly pressure-resistant discharge container for emitting high-intensity light as a point light source.  
**SOLUTION:** An electromagnetic energy excitation point-light source apparatus consists of a lamp, consisting of a discharge container consisting of a translucent nonconductive material and having a swelling portion and a tubule provided in communication therewith and a discharge concentrator supported by the tubule, without projecting into the exterior of the discharge container with the tip thereof positioned in a discharge space of the swelling portion for concentrating and intensifying electric field in the discharge space for discharge concentration, an electromagnetic energy supply means for exciting the discharge concentrator for discharge from outside the lamp, a concave reflector for reflecting light from the lamp, and resonance chamber composing container, having the lamp and the concave reflector housed and provided with an opening for confining electromagnetic energy without leaks, and extracting light out of the lamp and the concave reflector, which causes electromagnetic energy, resonance to the outside.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3580205

[Date of registration]

30.07.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-202924

(P2001-202924A)

(43) 公開日 平成13年7月27日 (2001.7.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

H 0 1 J 65/04

H 0 1 J 65/04

B 3 K 0 4 2

F 2 1 V 29/02

F 2 1 V 8/00

L 5 C 0 3 9

F 2 1 S 2/00

F 2 1 Y 101:00

F 2 1 V 8/00

F 2 1 M 7/00

L

// F 2 1 Y 101:00

F 2 1 S 1/00

M

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2000-9405(P2000-9405)

(22) 出願日

平成12年1月18日 (2000.1.18)

(71) 出願人 000102212

ウシオ電機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝

日東海ビル19階

(72) 発明者 藤井 裕之

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ

電機株式会社内

(72) 発明者 池内 満

兵庫県姫路市別所町佐土1194番地 ウシオ

電機株式会社内

Fターム (参考) 3K042 AA01 AC06 BA07 BB01 CC06

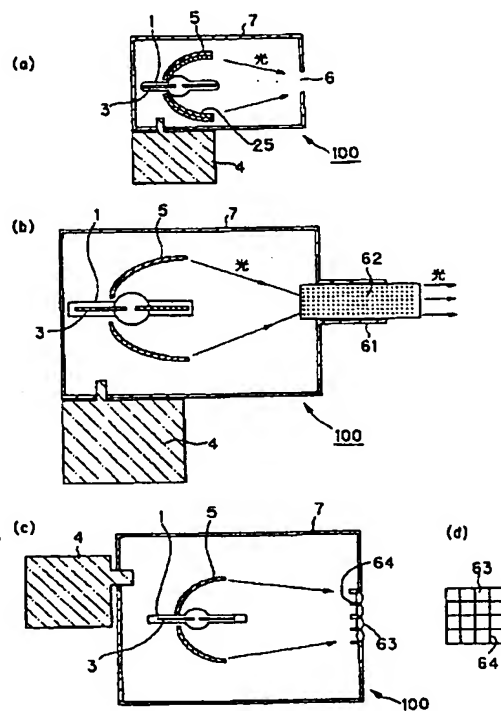
5C039 PP08

(54) 【発明の名称】 電磁エネルギー励起点光源ランプ装置

(57) 【要約】

【課題】 放電容器が高耐圧であり、しかも点光源として高輝度の発光をする点光源ランプ装置を提供すること。

【解決手段】 透光性の非導電性材料からなり、膨出部とそれに連設する細管部を有する放電容器と、該放電容器外部に突出することなく、該細管部に支持されて先端部が膨出部の放電空間内に臨む、放電空間の中で電界を集中させ強め、放電を集中させる放電コンセントレータとからなるランプと、前記ランプの外部より、前記放電コンセントレータに放電を励起する電磁エネルギー供給手段と、前記ランプからの光を反射する凹面反射鏡と、前記ランプと前記凹面反射鏡が収納され、電磁エネルギーを漏洩することなく閉じ込め、前記ランプおよび前記凹面反射鏡からの光を外へ取り出す開口部が設けられた、電磁エネルギー共振を生ずる共振室構成容器と、からなることを特徴とする電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 透光性の非導電性材料からなり、膨出部とそれに連設する細管部を有する放電容器と、該放電容器外部に突出することなく、該細管部に支持されて先端部が該膨出部の放電空間内に臨み、放電空間の中で電界を集中させ強め、放電を集中させる放電コンセントレータとからなるランプと、

前記ランプの外部より、前記放電コンセントレータに放電を励起する電磁エネルギー供給手段と、

前記ランプからの光を反射する凹面反射鏡と、

前記ランプと前記凹面反射鏡が収納され、電磁エネルギーを漏洩することなく閉じ込め、前記ランプおよび前記凹面反射鏡からの光を外へ取り出す開口部が設けられた、電磁エネルギー共振を生ずる共振室構成容器と、からなることを特徴とする電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項2】 前記開口部に前記共振室構成容器外方に突出する円筒部が形成されており、該円筒部内にロッド状のインテグレートが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項3】 前記開口部に格子網状枠内に配設した複数のインテグレートレンズが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項4】 前記放電コンセントレータが1本であることを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項5】 前記放電コンセントレータが対向配置された2本からなり、前記凹面反射鏡の曲面状底部側に配置された放電コンセントレータが他方の放電コンセントレータよりも短いことを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項6】 前記ランプおよび前記凹面反射鏡を冷却する冷却手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項7】 前記凹面反射鏡の前面開口側に前記ランプの構成部材の飛散防止用の蔽い部材を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項8】 前記ランプからの放射光を集光または反射する機能を有する補助光学系を、前記ランプの、前記凹面反射鏡の前面開口側に具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項9】 前記ランプが垂直に配置されることを特徴とする請求項1乃至請求項8に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項10】 前記凹面反射鏡として該反射鏡の曲面状底部に開口部を有さないことを特徴とする請求項1乃至請求項9に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

至請求項9に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項11】 前記共振室構成容器内に電磁エネルギーのインピーダンスマッチングを行う手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項10に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項12】 前記ランプの外側に保温空間を有することを特徴とする請求項1乃至請求項11に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

10 【請求項13】 前記共振室構成容器内に前記ランプの始動性を改善する手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項12に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項14】 前記凹面反射鏡が誘電体からなることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

20 【請求項15】 前記凹面反射鏡は誘電体損が室温において0.1以下の誘電体材料からなることを特徴とする請求項14に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項16】 前記凹面反射鏡の内面側に波長選択膜が形成されてなることを特徴とする請求項14または請求項15に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項17】 前記凹面反射鏡は金属製であることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

30 【請求項18】 前記電磁エネルギー供給手段としての電磁エネルギー供給源を複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項17に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項19】 前記ランプを前記共振室構成容器内に複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項18に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

【請求項20】 前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を同軸ケーブルを介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

40 【請求項21】 前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を導波管を介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、点光源放電ランプを用いた、液晶プロジェクター用光源や光ファイバー用光源等に使用する点光源ランプ装置に関する。

【0002】

50 【従来の技術】 近年、会議や展示会などのプレゼンテーションツールとして液晶プロジェクターが使用されてい

る。液晶画面を高輝度光源によってスクリーン面に投射するものであるが、従来、液晶プロジェクターの投射用高輝度光源には、一対の対向電極をシリカガラス製の放電容器内に配置し、ガラスバルブ内に所定の発光物質を封入したメタルハライドランプや超高圧水銀ランプが使用されている。そして、それらのランプは金属箔シールやロッドシールにより封止され、外部リード部材がランプ外部に突出した構造となっている。

【0003】しかし、最近では、液晶プロジェクターの投射画面の、より一層の明るさの要請が市場において高まってきており、それゆえに投射用に使用される光源も、より一層高輝度なものが要求されている。特に最近では高封入圧の箔シール封止型の超高圧水銀ランプがその光源の主流となりつつある。しかし、箔シールによって封止された超高圧水銀ランプは封止部分の耐圧に限界があることから、近い将来、光源としての高輝度化には限界が来ることが予想される。そこで、本願発明は、封止部が高耐圧であるランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等に使用する点光源ランプ装置を提供することを目的とする。

【0004】一方、プロジェクター用代替光源として、箔シール部を有しない無電極型のランプが耐圧の面からは考えられうる。例えば、それは特開平11-54091号公報にマイクロ波放電ランプとして開示されている。しかし、その放電形式は管壁に沿って放電が発生する管壁安定型の放電であり、放電が放電容器の管壁に沿って起き、プロジェクター用光源に要求される点光源とはなり得ない。

【0005】また、特開平6-162807号公報や特開平9-17216号公報にも箔シール部を有しない無電極型のランプを照明装置として使用する技術が開示されている。しかし、いずれの公報に記載の照明装置も無電極型のランプであり、前記の公報と同様に管壁安定型の放電をするランプであるので放電をランプ中心に絞ることができず、放電容器自体を極小化しない限り高輝度放電ランプの必須条件である点光源化は実現されず、その容器の極小化は発光管材料であるシリカガラス、アルミナ等は、耐熱温度1200℃以下なので不可能であった。そこで、本願発明は、高輝度の発光をする点光源ランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等に使用する点光源ランプ装置を提供することを目的とする。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、封止部が高耐圧であり、しかも点光源として高輝度の発光をするランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等に使用する点光源ランプ装置を提供することにある。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載の発明は、透光性の非導電性材料からなり、膨出部とそれに連設する細管部を有する放電容

器と、該放電容器外部に突出することなく、該細管部に支持されて先端部が該膨出部の放電空間内に臨み、放電空間の中で電界を集中させ強め、放電を集中させる放電コンセントレータとからなるランプと、前記ランプの外部より、前記放電コンセントレータに放電を励起する電磁エネルギー供給手段と、前記ランプからの光を反射する凹面反射鏡と、前記ランプと前記凹面反射鏡が収納され、電磁エネルギーを漏洩することなく閉じ込め、前記ランプおよび前記凹面反射鏡からの光を外へ取り出す開口部が設けられた、電磁エネルギー共振を生ずる共振室構成容器と、からなることを特徴とする電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0008】そして請求項2に記載の発明は、前記開口部に前記共振室構成容器外方に突出する円筒部が形成されており、該円筒部内にロッド状のインテグレートが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項3に記載の発明は、前記開口部に格子網状枠内に配設した複数のインテグレートレンズが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0009】請求項4に記載の発明は、前記放電コンセントレータが1本であることを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項5に記載の発明は、前記放電コンセントレータが対向配置された2本からなり、前記凹面反射鏡の曲面状底部側に配置された放電コンセントレータが他方の放電コンセントレータよりも短いことを特徴とする請求項1乃至請求項3に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0010】請求項6に記載の発明は、前記ランプおよび前記凹面反射鏡を冷却する冷却手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項7に記載の発明は、前記凹面反射鏡の前面開口側に前記ランプの構成部材の飛散防止用の蔽い部材を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項6に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0011】請求項8に記載の発明は、前記ランプからの放射光を集光または反射する機能を有する補助光学系を、前記ランプの、前記凹面反射鏡の前面開口側に具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項7に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項9に記載の発明は、前記ランプが垂直に配置されることを特徴とする請求項1乃至請求項8に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0012】請求項10に記載の発明は、前記凹面反射鏡として該反射鏡の曲面状底部に開口部を有さないことを特徴とする請求項1乃至請求項9に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項1

1に記載の発明は、前記共振室構成容器内に電磁エネルギーのインピーダンスマッチングを行う手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項10に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0013】請求項12に記載の発明は、前記ランプの外側に保温空間を有することを特徴とする請求項1乃至請求項11に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項13に記載の発明は、前記共振室構成容器内に前記ランプの始動性を改善する手段を具備したことを特徴とする請求項1乃至請求項12に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0014】請求項14に記載の発明は、前記凹面反射鏡が誘電体からなることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項15に記載の発明は、前記凹面反射鏡は誘電体損が室温において0.1以下の誘電体材料からなることを特徴とする請求項14に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0015】請求項16に記載の発明は、前記凹面反射鏡の内面側に波長選択膜が形成されてなることを特徴とする請求項14または請求項15に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項17に記載の発明は、前記凹面反射鏡は金属製であることを特徴とする請求項1乃至請求項13に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0016】請求項18に記載の発明は、前記電磁エネルギー供給手段としての電磁エネルギー供給源を複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項17に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。請求項19に記載の発明は、前記ランプを前記共振室構成容器内に複数具えたことを特徴とする請求項1乃至請求項18に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

【0017】そして、請求項20に記載の発明は、前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を同軸ケーブルを介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。そして、請求項21に記載の発明は、前記電磁エネルギー供給手段から前記共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を導波管を介して行うことを特徴とする請求項1乃至請求項19に記載の電磁エネルギー励起点光源ランプ装置とするものである。

#### 【0018】

【作用】本発明の点光源ランプ装置において、電磁エネルギーが供給されると、放電コンセントレータの先端には、放電開始時に放電空間内の電界が集中され点灯が容易になるとともに、定常点灯時にコンセントレータ先端に放電を収縮させ点光源化させる。そして、放電コン

ソントレータが放電容器内にのみ保持されていて、従来の有電極ランプのような外部リード等の電流導入用部材を放電容器外部へ導出するための封止部を有しないので、点灯時の放電容器内部のガス圧に対する耐圧強度が高いものとなる。そしてこのような放電コンセントレータを有するランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等を使用する点光源ランプ装置であるので、輝度が高く、かつ鮮明な画像を提供することができ、また電磁エネルギーの漏洩の無い装置を提供することができる。

#### 【0019】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。本発明の点光源ランプ装置に供されるランプについて先ず説明する。図1は当該ランプの説明用断面図である。ランプ1の放電容器2は透光性の非導電性材料で構成されており、そして、放電空間10には発光物質として水銀などとバフファガスとしての希ガスが所定量封入されている。そして、放電容器2の膨出部2Aとそれに連設された細管部2Bを有している。細管部2Bには放電コンセントレータ3が支持されている。放電コンセントレータ3は、電磁エネルギーが供給されると放電開始時に放電空間10内の電界を集中させ強め、放電が定常点灯になったら、放電を集め点光源化する作用をするものであり、その先端部31は放電空間10に臨んで対向配置される。

【0020】そして、放電コンセントレータ3は、高温になるので、放電容器2を構成する非導電性材料の使用限界温度より高い使用限界温度を有する材料が選択され、また、金属等の導電性材料である必要はなく誘電体を使用することも可能である。誘電体を使用する場合は、放電コンセントレータ3が金属材料の場合では使用できなかった金属腐食性元素を発光物質として使用することが可能となる。

【0021】放電コンセントレータ3は細管部2B内に支持されているのみで放電容器2外部へ突出していないので、放電容器2には封止部がない。したがって、放電容器2内のガス圧に対して強い耐圧強度を有し、例えば超高圧水銀ランプのように水銀封入量の多いランプとした場合も、従来の箔シール構造を有する超高圧水銀ランプと比べて、点灯時の動作圧を一層高くすることを可能とするものである。

【0022】放電コンセントレータ3は、対向する2つの先端部31の離間距離を放電容器2の膨出部2Aの内径よりも狭くするので、放電空間11で起こる放電を管壁から離して放電コンセントレータ3の先端部31間に集中させることができる。

【0023】従来、電磁エネルギー点灯する無電極ランプにおいては、放電容器の内表面に近接して放電が起こり放電器管壁が高温となるので、容器を強制冷却する手段が必要であったが、本発明の点光源ランプ装置に用いるランプにおいては、放電が管壁から離れており両端封

止型の従来型メタルハライドランプや超高圧水銀ランプと同程度の冷却でよい。

【0024】また、放電コンセントレータ3は必ずしも放電空間11内で対向する一対のものではなくてよく、図2に示すように単一の放電コンセントレータ3の先端部31が放電空間11内に臨む形態としてもよい。この場合は、原理は定かではないが、放電コンセントレータの先端に電界が集中し、放電が開始され、発光が強くなると発光によるエネルギー損失を最少にしようとする駆動力でアークが収縮することが推測される。凹面反射ミラーと組み合わせて使用することによって、一対の放電コンセントレータを有するランプに比べて光の利用効率

が改善される。

【0025】放電コンセントレータ3の材料を、放電容器2を構成する非導電性材料の使用限界温度よりも高い使用限界温度に耐える材料を選択することで、プラズマに接する部分の温度を高くとることができるので、発光強度の高くなるランプ入力までランプが使用可能となる。

【0026】また、放電コンセントレータ3の形状において、その後端部32が縮径されていると、放電容器2の細管部2Bの耐圧強度をさらに上げることができる。また、放電コンセントレータ3の材料を放電容器2を構成する非導電性材料と濡れ性の少ない材料を選択することによって、放電容器2を熱変形させて細管部2Bの内壁と放電コンセントレータ3との密着構造を実現でき、隙間の放電を抑えることができ、電力損失を少なくできる。そして、放電容器2をシリカガラスで構成すると、放電容器2の形状加工も容易であり、その高耐熱性の特性から放電コンセントレータ3と密着が可能である。

【0027】また、300Kで(室温で)6MPa以上のキセノンを放電容器に封入すると、高い圧力で放電が集中し、白色に近い光色で超高輝度の点光源を実現できる。放電コンセントレータ3の先端部31を細くすることも適切な実施形態となる。先端部31を細くすると、ランプ始動時に放電コンセントレータ3の先端部31に電界が集中して放電が起こりやすくなるとともに、定常点灯時に放電コンセントレータ3へ伝わる熱の損失を少なくできる。

【0028】また、放電コンセントレータ3の後端部32を曲面にすると、後端部32に電界が集中しコロナ放電が起こることによる電力損失を抑えることができる。

【0029】さらに、放電容器2をアルミナ等の透光性セラミックで構成すると、高耐圧の容器が可能となり、例えばキセノンを発光物質とする場合、50~100MPaの封入すら可能となる。封入物については、水銀を発光物質として使用する場合には、300mg/cc以上の量を封入すれば、高い圧力で放電が集中し、近似白色で超高輝度の点光源を実現できる。

【0030】次に上記ランプを用いた本発明の点光源ラ

ンプ装置について説明する。図3(a)~(c)は本発明の点光源ランプ装置100の実施の形態を示す概略の断面図である。電磁遮蔽された金属製の共振室構成容器7内に、誘電体からなる凹面反射鏡5の第1焦点に放電コンセントレータ3の先端部31、31の中間にくるようにランプ1は配置され、電磁エネルギー供給源4が共振室構成容器7に電磁エネルギーを供給するように配置される。

【0031】凹面反射鏡5の使用に供される誘電体材料は、室温における誘電体損が0.1以下の材料が選定される。それは自己発熱による損失が増加するからである。また凹面反射鏡の内面には波長選択膜がコーティングされている。この波長選択膜は例えば可視光のみを反射する膜であり、多層膜により構成されている。この波長選択膜によって紫外線による劣化や赤外線による加熱防止の効果がある。なお、ランプ1は凹面反射鏡5の底部において細管部2Bが支持され、ランプ1を保持した凹面反射鏡5は共振室構成容器内に支持されているが、図中では簡略化して省略してある。以降の図においても同様である。

【0032】図3(a)中で、6は光を取り出すための開口部であり、その開口部中央あるいはその近傍に凹面反射鏡5の第2焦点が位置する。電磁エネルギー供給源4から電磁エネルギーが発せられると、ランプ1内の放電コンセントレータ3に電波共振作用によって電力が供給され、放電開始時に放電空間11の中で放電コンセントレータ3によって電界が集中され電界が強められて、放電コンセントレータ3の2つの先端部31、31間に放電が集まり高輝度の点光源が現出する。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。電磁エネルギー供給源4から供給される電磁エネルギーは10MHz~50GHzの範囲の周波数帯のエネルギーである。

【0033】図3(b)は光を取り出すための開口部6の部分に円筒部61を設け、その中にロッド型インテグレート62を具えた点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。この実施形態においては、円筒部61があることにより電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない。また、開口部6に集光したランプ1からの光がロッド型インテグレート62内を進むうちに均質化される。

【0034】図3(c)は光を取り出すための開口部6の部分に複数のレンズ素子からなる分割型インテグレートレンズ63が格子網状の枠64に配設された点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図3(d)に分割型インテグレートレンズ63の正面図を示す。その分割型インテグレートレンズ63のつなぎ目である枠の近くの部分は、あまり光の透過に寄与しないため、この実施形態のようにすると、格子網状の枠64における光の損失がほとんどなくなる。



【0035】また、凹面反射鏡を集光鏡としての楕円鏡ではなく放物面鏡にして、放物面鏡により反射され平行光となったランプからの光が、小径の孔である共振室構成容器の開口部に集光するようなレンズを放物面鏡の前方に配置するという構成も考えられる。なお、凹面反射鏡の光放出方向において、共振室構成容器の開口部に格子状の導電性の網を設けることで、電磁エネルギーを漏洩することなく、光を放出することができる。

【0036】図4は共振室構成容器7に電磁エネルギーの漏れの無い網部材9で蔽った給排気孔26、26を有し、その一方の開口部外部に冷却手段22を具えている点光源ランプ装置100の概略断面図である。本発明の点光源ランプ装置に用いられるランプは従来からある無電極型ランプとは異なり、放電が放電容器の中心に集まるので放電容器壁の強制冷却は必要でないが、この実施形態のように冷却手段によって共振室構成容器7内へ冷却風を取り入れると凹面反射鏡5を冷却することができ、凹面反射鏡用の材料として耐熱温度の低い安価な材料を用いることが可能となる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。なお、図4以降では図3において示した波長選択膜25については図面上では省略する。

【0037】図5は凹面反射鏡5の前面開放部52を前面ガラス12で蔽い、接着剤11で前面ガラス12とランプ1の隙間をふさいでいる点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。この構造にすると、ランプ1が万が一破損したときにランプ材料の飛散を防止することができる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0038】また、図6には図3(c)に示したものと同様な、分割型インテグレートレンズ63をそのまま凹面反射鏡5の前面開放部52に嵌め込み、凹面反射鏡5の前面開放部52と分割型インテグレートレンズ63との隙間を塞ぎ、分割型インテグレートレンズ63を図5の前面ガラスを兼用する形で使用した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図7は凹面反射鏡5の前面開放部52に前面ガラスに相当するレンズ13を配置した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図6、図7の構成例の点光源ランプ装置ともランプが万が一破損したときにランプ材料の飛散を防止する機能を有する。図7において、開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0039】図8は1本型放電コンセントレータを有するランプを使用した実施形態を示す概略断面図であり、凹面反射鏡5の前面開放側に、放電容器2の前面に補助反射鏡14を配設している。補助反射鏡14は球面であり前面ガラス12と一体で形成されるかまたは図で示したように接着剤11によって前面ガラス12と固着され

保持されている。1本型放電コンセントレータのランプでは、細管部が一方しかないため、光を取り出すための有効立体角が大きくなるので、光量が増加する。そして、凹面反射鏡の前面開放側へのランプ自体から放射される光は拡散されるため、補助反射鏡14を設けることにより、本来拡散されて使用されない光を凹面反射鏡5に戻し、有効光として利用できる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

10 【0040】図9は図8と同じく1本型放電コンセントレータを有するランプを使用した実施形態で、ランプの細管部が上方に前面ガラス12に接着剤で固定され垂直に配置されている点光源ランプ装置100の概略断面図である。そして、ランプ1から出た光は凹面反射鏡5で集光され平面反射鏡15で折り返して開口部6から共振室構成容器の外部に放出される。また、凹面反射鏡5はその曲面状底部51に開口がない。そのため、反射鏡の集光面積が大きくなり、反射光量を曲面状底部に開口のあるものに比べて増加させることができる。

20 【0041】また、図のようにランプの細管部を上方に配置することで、ランプ点灯時の高温部を細管部付近とすることができ、放電容器の失透発生による光量減衰が少なくなる。開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

30 【0042】なお、図23に示した2本の放電コンセントレータを有するランプにおいて、凹面反射鏡5の曲面状底部51側の第1のコンセントレータ3aを第2のコンセントレータ3bより短尺にすることにより、1本型の放電コンセントレータを使用した図9と同様、凹面反射鏡5の曲面状底部51に開口がない構成をとることが可能である。この場合、ランプ1は第2のコンセントレータ3bを支持する細管部2B部分で接着剤11等により前面ガラス12は固定される。

40 【0043】図10は、2本の放電コンセントレータを有するランプを垂直に支持し点灯させる点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。ランプ1から出た光は凹面反射鏡5で集光され平面反射鏡15で折り返して、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている開口部6から共振室構成容器7の外部に放出される。

50 【0044】図11～図13は最適な電磁波エネルギー整合条件を選定して点光源ランプ装置100を使用するための手段を具備した実施形態を示す概略断面図である。図11は点光源ランプ装置100の共振室構成容器7の内部にあるインピーダンスマッチング用壁部16を図の矢印方向に移動させることにより共振室構成容器の容積を変化させて整合状態を変化させ、ランプ1を最適な位置に調整し、すなわちインピーダンスマッチングを行い、効率よく光を放出させるものである。なお、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出



ない程度の小径の孔となっている。

【0045】図12はランプ1および反射鏡5を移動させる実施形態であり、ランプ1および反射鏡5を図の矢印方向に移動させることによってランプ1と共振室構成容器との位置関係を変化させてインピーダンスマッチングを行い、集光レンズ13で効率よく光を放出させるものである。開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。図13(a)、(b)はスタブを使用したインピーダンスマ

atchingを行う実施形態である。これらの構成の場合はスタブの共振室構成容器内への突出長さを変化させてスタブと共振室構成容器との間隙を変化させることにより、インピーダンスマッチングを行い、効率よく光を放出させるものである。なお、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0046】図14は電磁エネルギー供給源4の保護のために、サーキュレータ19を使用して電磁エネルギー供給源4に電磁エネルギーの戻しを無くす実施形態を示す点光源ランプ装置100の概略断面図である。この例では電磁エネルギー供給源4から発振された電磁エネルギーは(イ)の経路でランプ1に到達し、ランプ1は2本の放電コンセントレータの間に高輝度点光源として発光する。そして、凹面反射鏡やランプおよび共振室構成容器の内壁にて反射した電磁エネルギーは(ロ)の経路で電磁エネルギー供給源4に向かい戻される。そして、その戻された電磁エネルギーは、サーキュレータ19によって電磁エネルギー吸収筒21の方(ハ)にその進行方向を曲げられ、電磁エネルギー吸収筒21内で吸収される。電磁エネルギー吸収筒21内には不図示のコーン状部材が配設されている。20は放熱フィンである。この実施形態においても開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0047】図15(a)、(b)はランプの周囲に保温空間22を有する点光源ランプ装置100の実施形態である。保温空間22内は真空となっている。図15

(a)においては保温空間22はランプ1を凹面反射鏡5内に、前面ガラス12および凹面反射鏡5底部の加工によって封じ込めることによって形成している。図15

(b)においては保温空間22は透光性の保温空間形成部材27内にランプ1および凹面反射鏡5を閉じ込め配置することによって形成している。この実施形態においても開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。この図15で示した実施形態では、真空中で点灯させることで、熱損失が少なく、効率のよいランプとすることができる。

【0048】図16～図18は点灯補助紫外光源を有する点光源ランプ装置100の実施形態である。図16では共振室構成容器7内に点灯補助紫外光源23aとして

無電極型低圧ランプを具備したものである。電磁エネルギーにより無電極型低圧ランプ23aが始動して、紫外光を放出し、その紫外光をランプ1が受けることにより、始動性がよくなる。なお、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0049】図17はいわゆる二重管タイプとしたもので、図17(b)に示したように、外管(図中G)内にランプ1を配置し、外管Gとランプ1の放電容器外壁の間に形成される空間(図中K)に希ガス等を封入し、いわばランプ1の外周に、始動性改善手段23としての無電極型低圧放電ランプ(=点灯補助紫外光源23a)を具備したものとイえる。図17(c)はII'断面図である。この場合も、図16の形態と同じように、電磁エネルギーにより無電極型低圧ランプ23aが始動して、紫外光を放出し、その紫外光をランプ1が受けることにより、始動性がよくなるものである。図18は始動性改善手段23としての点灯補助高電圧源23bをランプ1の細管部近傍に配置したものである。高電圧をかけることによって始動性が向上する。なお、図17、図18とも、開口部6は、電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0050】図19は凹面反射鏡5として金属製の反射鏡を利用し、さらにその反射鏡5を共振室構成容器とした点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。金属製の反射鏡を使用すると反射鏡が共振室構成容器の一部を形成することができ、点光源ランプ装置の構造が簡易になる。

【0051】図20は複数の電磁エネルギー供給源4を配置した点光源ランプ装置100の実施形態の一例であり、図では2個の電磁エネルギー供給源4を具えた点光源ランプ装置である。電磁エネルギーは重ね合わせが可能であり、安価な電磁エネルギー供給源を使用して高出力のランプを点灯することができる。

【0052】図21は複数のランプを配置した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図中、第1のランプ1a、第2のランプ1b、第3のランプ1cでそれぞれ発光波長をコントロールするように封入物を変えて、それぞれのランプからR(赤)、G(緑)、B(青)の光を取り出し、かつ各ランプ毎の共振状態を変えることで、バランスのよいRGBの色が実現できる。そして、複数のランプを使用することで、点光源ランプ装置から照射された光の照射面での明るさを均一にすることができる。なお、この実施形態においても開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

【0053】図22(a)は同軸ケーブル41を使用した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。図22(b)は導波管43を使用した点光源ランプ装置100の実施形態を示す概略断面図である。同

軸ケーブル41や導波管43を使用することによって電磁エネルギー供給源4とランプ1がはなれていても点灯させることができる。図22(a)において、同軸ケーブル41の先端部42が共振室構成容器7内に露出している。なお、図22(a)、(b)の実施形態においても開口部6は電磁エネルギーが共振室構成容器7から漏れ出ない程度の小径の孔となっている。

#### 【0054】

【実施例】図3に示した点光源ランプ装置100について具体的な実施例を図1と図3を使って説明する。シリカガラス製の放電容器2からなるランプ1は、電磁遮蔽された共振室構成容器7内に配置され、電磁エネルギー源4が共振室構成容器7に電磁エネルギーを供給するように配置される。ランプ電力は200Wであり、放電容器2は肉厚2.5mm、膨出部2Aの外径12mmのシリカガラス製であり、放電コンセントレータ3はタングステン製であって、細管部内の太い部分の直径は2mmであり、先端間の離隔距離は1.5mmである。

【0055】そして、放電コンセントレータ3の放電空間10に露出する部分以外の細管部内に在る表面にはシリカガラスとの濡れ性の少ないレニウムの薄膜が被覆されている。5は集光用の凹面反射鏡であり、誘電体材料であるガラスやセラミック製であって、その表面にチタニア( $TiO_2$ )やシリカ( $SiO_2$ )などの誘電体多層膜からなる波長選択膜25が形成されている。この膜は可視光を反射させる機能を有する。6は光を取り出すための開口部であり、電磁エネルギーが漏れ出ない程度の小径の孔である。放電容器2内の封入物は、Ar13kPa、水銀300mg/ccであり、電磁エネルギー源の周波数は2.45GHzである。なお、この電磁エネルギー源の使用周波数は100MHz~50GHzまで使用できるものである。なお、共振室構成容器7はアルミニウム、銅や真鍮等の金属製である。

【0056】そして、図3の構成の点光源ランプ装置100を上記の仕様の通りに作製し、放電コンセントレータ3の先端間に凹面反射鏡5の第1焦点がくるように配置し、周波数2.45GHzを印加すると、放電コンセントレータ3の先端間に、白色の高輝度点光源として点灯し、凹面反射鏡5により反射した光が凹面反射鏡の第2焦点近傍に位置する開口部6より放出された。

【0057】図25には放電コンセントレータの先端間に生じる高輝度点光源の全光束が開口部6において集光する割合(集光効率)を示す。図26には全光束が開口部6において集光する割合(集光効率)を示す。この図25に示すように、放電コンセントレータの先端間の距離が1.5mm(略光源の大きさ=光源直径)の本実施例において、共振室構成容器7の開口部6の径を5mmとしたときに、ランプの全光束の60%を第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができた。さらには開口部6の径を6mmとすればランプの全光束の70

%を第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができた。

【0058】図26には種々の直径を有する光源からの全光束が共振室構成容器7の開口径5mmの開口部6において集光する割合(集光効率)を示したものである。従来の無電極型ランプでは光源の大きさ(光源直径)は放電容器の内径そのものとなり、図26に示すように、内径6mm(光源直径)とすると、共振室構成容器7の開口部6の径を5mmとしたときにランプの全光束の15%しか第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができなかった。この集光率を増加させるためには、放電容器自体を極小化しない限り点光源化は実現されず、その容器の極小化は発光管材料であるシリカガラス、アルミナ等は、耐熱温度1200℃以下なので不可能であった。本発明においては、光源直径が1.5mmまで小さくすることができ、ランプの全光束の60%も第2焦点に位置させた該開口部6に集光させることができた。

【0059】そして、点灯後は放電容器の管壁の黒化や放電容器の破裂等の不具合は発生しなかった。水銀が300mg/cc封入され、希ガスはバッファガスとして13kPa封入されているので、放電時の放電容器内の圧力は30MPa以上となっていることが予想され、従来の箔シールによる有電極型の超高压水銀ランプと比較して放電容器2の耐圧が増大したものと考えられる。

【0060】図16、図17に示したランプ1の周囲に設けた無電極低圧放電ランプ23aは(シリカガラス)製の放電容器内に封入された希ガスは(アルゴン)であり、封入圧は(1.3kPa)とするのが適当である。

【0061】図21に示したシリカガラス製の放電容器2からなる赤、緑、青を強化した各ランプ1a、b、cは、電磁遮蔽された共振室構成容器9内に配置され、電磁エネルギー源4が共振室構成容器7に電磁エネルギーを供給するように配置される。各ランプ電力はそれぞれ100Wであり、放電容器は肉厚2.5mm、膨出部の外径10mmのシリカガラス製であり、放電コンセントレータ3はタングステン製であって、細管部内の太い部分の直径は0.4mmであり、先端間の離隔距離は1.2mmである。

【0062】そして、放電コンセントレータ3の放電空間10に露出する部分以外の細管部内に在る表面にはシリカガラスとの濡れ性の少ないレニウムの薄膜が被覆されている。5は集光用の凹面反射鏡であり、誘電体材料であるガラスやセラミック製であって、その表面にチタニア( $TiO_2$ )やシリカ( $SiO_2$ )などの誘電体多層膜からなる波長選択膜25が形成されている。この膜は可視光を反射させる機能を有する。6は光を取り出すための開口部であり、電磁エネルギーが漏れ出ない程度の小径の孔である。

【0063】放電容器2内の封入物は、Ar13kPa

a、水銀 100 mg/cc と、赤を強化したランプにはヨウ化リチウム 0.5 mg、緑を強化したランプにはヨウ化タリウム 0.2 mg、青を強化したランプにはヨウ化インジウム 0.3 mg であり、電磁エネルギー源の周波数は 2.45 GHz である。なお、この電磁エネルギー源の使用周波数は 100 MHz ~ 50 GHz まで使用できるものである。なお、共振室構成容器 7 はアルミニウム、銅や真鍮等の金属製である。

【0064】そして、図 21 の構成の点光源ランプ装置 100 を上記の仕様の通りに作製し、放電コンセントレータの先端間に凹面反射鏡の第 1 焦点がくるように配置し、周波数 2.45 GHz を印加すると、放電コンセントレータの先端部近傍に、それぞれ R、G、B 別々の強化された高輝度点光源として点灯し、凹面反射鏡 5 により反射した光が凹面反射鏡の第 2 焦点近傍に位置する開口部 6 より放出された。

【0065】本発明の点光源ランプ装置は、電磁エネルギー共振による放電を利用しており、放電コンセントレータ 3 は受信部材としての役割をも担っている。そこで、図 24 に示したように放電容器 2 の外部に放電コンセントレータ 3 と別体で受信部材 24 を設けることによって細管部 2B の耐圧信頼性が増し、放電コンセントレータ 3 による熱損失を減少させることも可能となる。周波数が高いので放電コンセントレータ 3 と受信部材 24 の管軸方向の重なり幅（図 24 の L）は小さくても問題はない。放電コンセントレータ 3 と受信部材 24 は静電容量により結合していると考えられる。

【0066】また、各実施例において共通して、本発明の点光源ランプ装置は、放電コンセントレータを有するランプを用いた、液晶プロジェクター用光源等の点光源ランプ装置であるので、輝度が高く、かつ鮮明な画像を提供することができ、また電磁エネルギーの漏洩の無い装置を提供することができる。なお、本発明の点光源ランプ装置は、光ファイバーを用いた紫外線硬化装置にも適用可能である。

#### 【0067】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の点光源ランプ装置においては、放電コンセントレータは、放電開始時に放電空間内の電界を集中させ、定常点灯時に放電を点光源化させる。そして、放電コンセントレータが放電容器内にのみ保持されていて、従来の有電極ランプのような外部リード等の電流導入用部材を放電容器外部へ導出するための封止部を有しないので、放電時の放電容器内部のガス圧に対する耐圧強度が高いものとなる。そして、ランプ内で放電コンセントレータを放電空間に臨ませた構成としたので、放電コンセントレータの先端部に放電を集中させ、高輝度の点光源を現出させることができ、高輝度点光源装置として充分使用可能な点光源ランプ装置を提供できる。

【0068】共振室構成容器外方に突出する円筒部が共

振室構成容器の開口部に形成されており、円筒部内にロッド状のインテグレートが配置されている構成とすると、電磁エネルギーの漏れも無く、また光の均質化を実現でき、高輝度点光源装置として充分使用可能な点光源ランプ装置を提供できる。

【0069】また、共振室構成容器開口部に格子網状枠内に配設した複数のインテグレートレンズが配置されていると光の格子網状枠での損失なく光を共振室構成容器外部へ取り出すことができる。そして、放電コンセントレータを 1 本で構成したランプとすると一対の放電コンセントレータを使用した点光源ランプ装置に比べて光の利用効率が改善される。また、放電コンセントレータが対向配置された 2 本からなり、凹面反射鏡の曲面状底部側に配置された放電コンセントレータが他方の放電コンセントレータよりも短くすることにより、凹面反射鏡の曲面状底部に開口を有しない凹面反射鏡が使用でき光の利用効率が改善される。

【0070】そして、ランプおよび凹面反射鏡を冷却する冷却手段を具備すると、さらに一層の高入力点光源ランプ装置を実現できる。また、凹面反射鏡の前面開口側に前記ランプの構成部材の飛散防止用の蔽い部材を具備することにより、万が一放電容器が破損した場合もランプ材料が点光源ランプ装置外部へ飛散することの無い安全な点光源ランプ装置とすることができる。

【0071】そして、ランプからの放射光を集光または反射する機能を有する補助光学系を、ランプの、凹面反射鏡の前面開口側に具備することにより、光の利用効率が一層向上する。また、ランプが垂直に配置されることにより、ランプ点灯時の高温部を細管部付近とすることができ、放電容器の失透発生による光量減衰が少なくなる。

【0072】さらに、共振室構成容器内に電磁エネルギーのインピーダンスマッチングを行う手段を具備することによって最適な整合条件でランプを点灯することができる。そして、ランプの外側に保温空間を有する構造とすることによって、ランプからの熱損失を減らして効率のよいランプとすることができる。また、共振室構成容器内にランプの始動性を改善する手段を具備することにより、ランプの易点灯性が向上する。

【0073】そして、前記凹面反射鏡が誘電体からなることにより電磁エネルギーの整合状態をつくるのが容易になる。そして、凹面反射鏡は誘電体損が室温において 0.1 以下の誘電体材料であれば、自己発熱による損失が低減できる効果がある。

【0074】また、凹面反射鏡の内面側に波長選択膜が形成されていると、紫外線による劣化や赤外線による加熱防止の効果がある。凹面反射鏡が金属製であると、反射鏡が共振室構成容器の一部を形成することができ、点光源ランプ装置の構造が簡易になる。さらに、電磁エネルギー供給手段としての電磁エネルギー供給源を複数具

えると安価な電磁エネルギー供給源を使用でき、経済的に優れた点光源ランプ装置とすることができる。

【0075】また、ランプを共振室構成容器内に複数具えることにより、各ランプの発光色を変えることができ、各ランプの共振状態を変えてバランスのよい光色を実現でき、点光源ランプ装置から照射される光の照射面での明るさを均一にできる。そして、電磁エネルギー供給手段から共振室構成容器内への電磁エネルギーの供給を同軸ケーブルや導波管を介して行うことにより、電磁エネルギー供給源とランプの距離を離すことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプの一実施例の断面図である。

【図2】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプの一実施例の断面図である。

【図3】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図4】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図5】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図6】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図7】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図8】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図9】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図10】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図11】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図12】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図13】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図14】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図15】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図16】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図17】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図18】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図19】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図20】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示

す概略の断面図である。

【図21】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図22】 本発明の点光源ランプ装置の一実施例を示す概略の断面図である。

【図23】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプと凹面反射鏡の組み合わせの一実施例を示す概略の断面図である。

【図24】 本発明の点光源ランプ装置に係るランプの一実施例を示す概略の断面図である。

【図25】 共振室構成容器の開口部における集光効率を示す図である。

【図26】 共振室構成容器の開口部における集光効率を示す図である。

#### 【符号の説明】

1 ランプ

1 a 第1のランプ

1 b 第2のランプ

1 c 第3のランプ

2 放電容器

2 A 膨出部

2 B 細管部

3 放電コンセントレータ

3 a 第1の放電コンセントレータ

3 b 第2の放電コンセントレータ

3 1 先端部

3 2 後端部

4 電磁エネルギー供給源

4 1 同軸ケーブル

4 2 同軸ケーブル先端部

4 3 導波管

5 凹面反射鏡

5 1 曲面状底部

5 2 前面開放部

6 開口部

6 1 円筒部

6 2 ロッド型インテグレータ

6 3 分割型インテグレータレンズ

6 4 格子網状の枠

7 共振室構成容器

8 冷却ファン

9 網部材

10 放電空間

11 接着剤

12 前面ガラス

13 集光レンズ

14 補助反射鏡

15 平面鏡

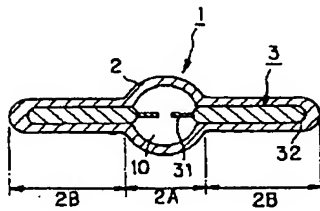
16 インピーダンスマッチング用壁部

17 ランプ位置調節部材

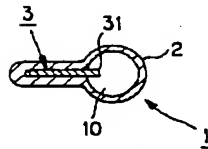
- 18 スタブ  
19 サーキュレータ  
20 放熱フィン  
21 電磁エネルギー吸収筒  
22 保温空間  
23 始動性改善手段

- 23 a 点灯補助紫外光源  
23 b 点灯補助高電圧源  
24 受信部材  
25 波長選択膜  
26 給排気孔  
100 点光源ランプ装置

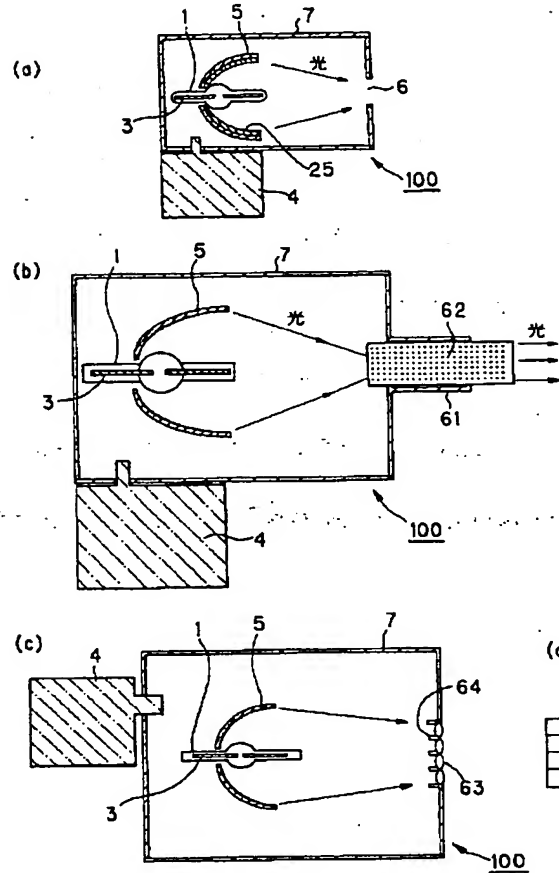
【図1】



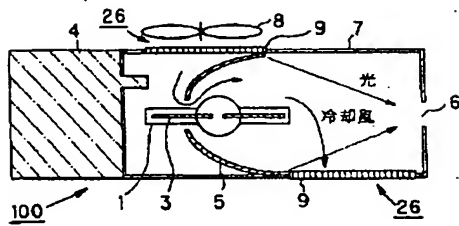
【図2】



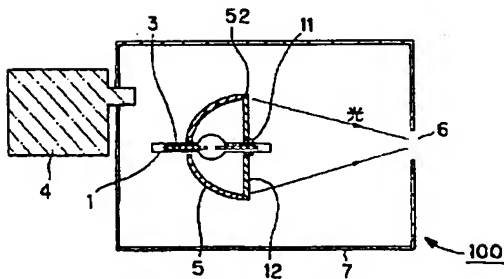
【図3】



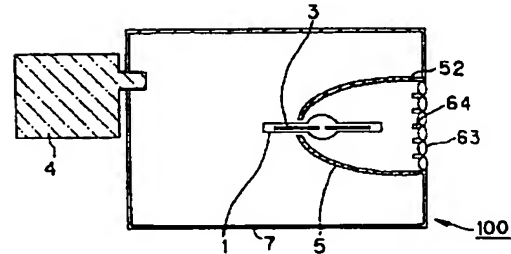
【図4】



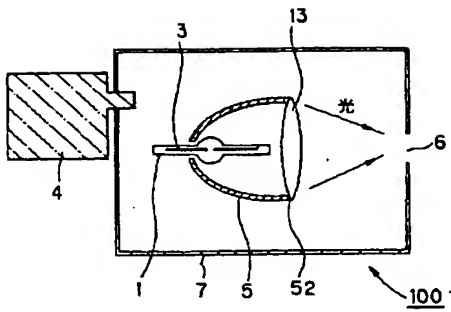
【図5】



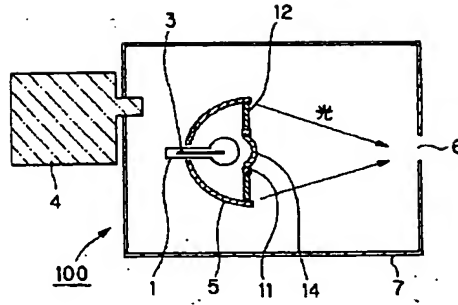
【図6】



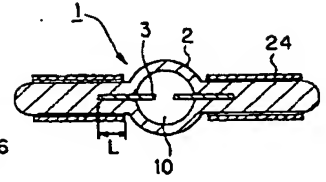
【図7】



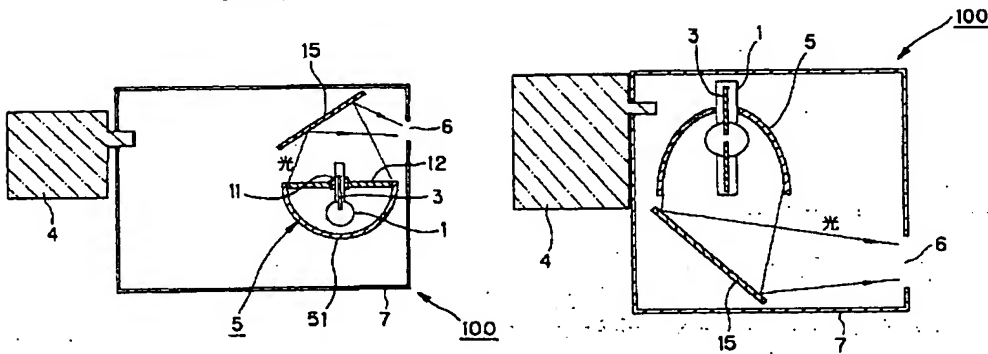
【図8】



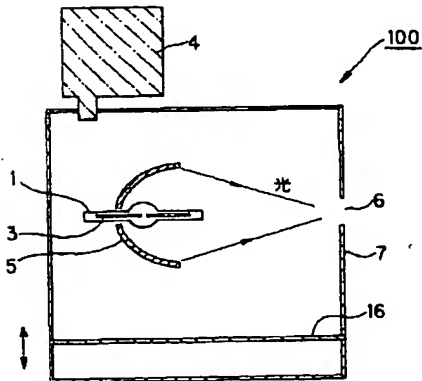
【図24】



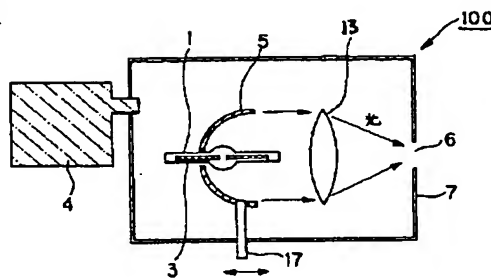
【図10】



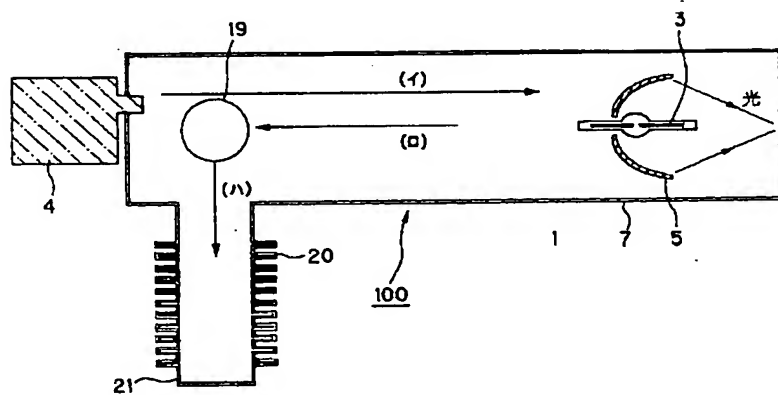
【図11】



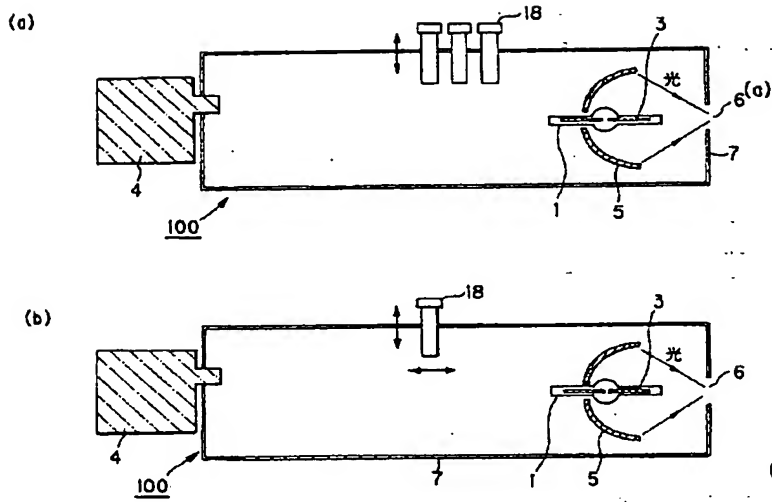
【図12】



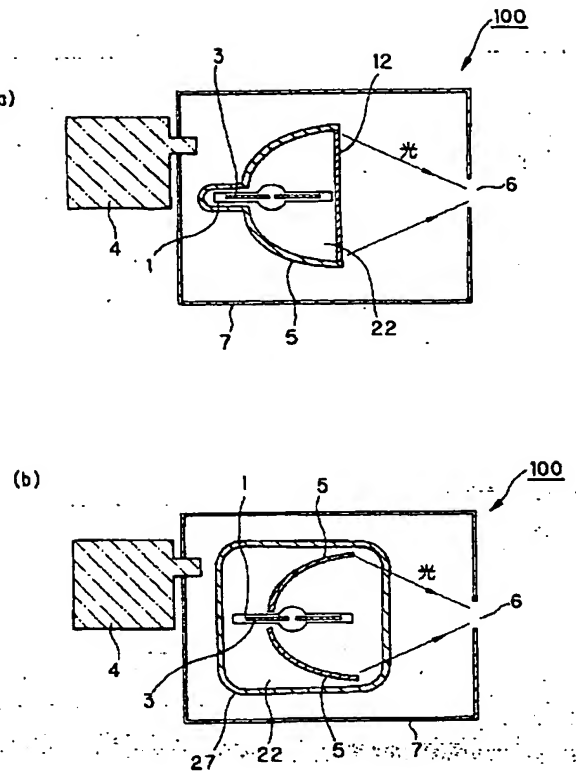
【図14】



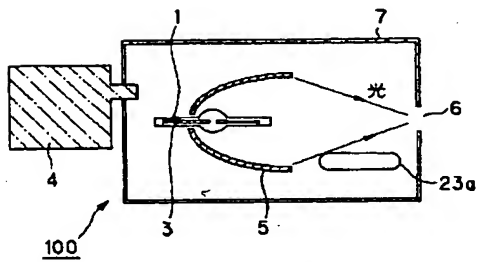
【図13】



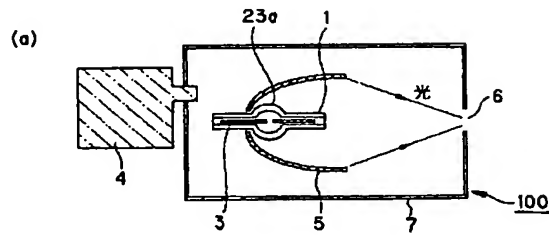
【図15】



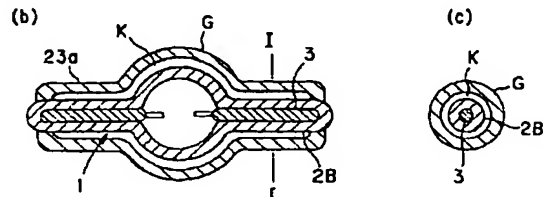
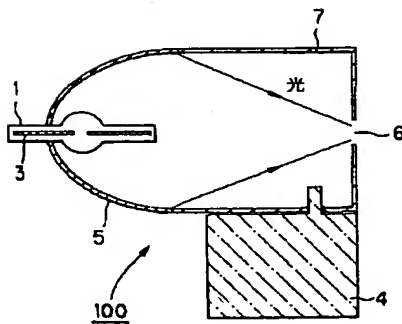
【図16】



【図17】

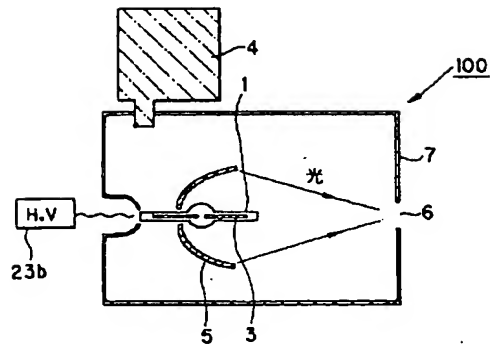


【図19】

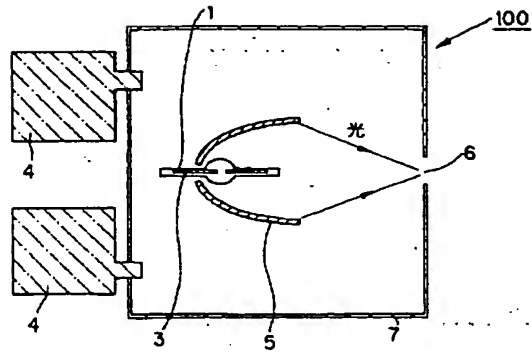




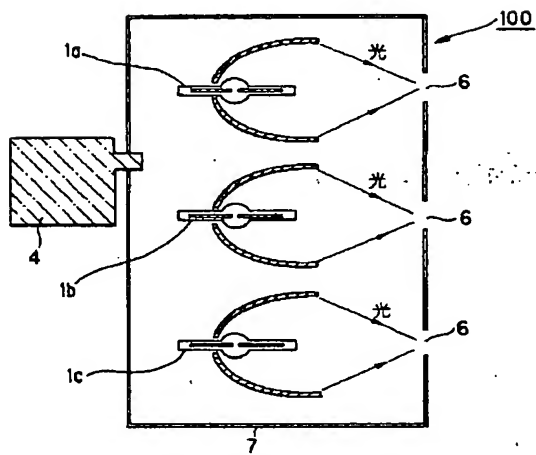
【図 18】



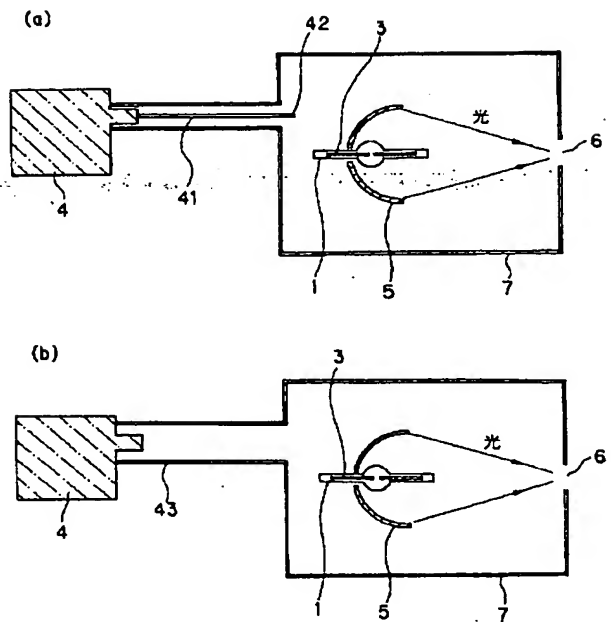
【図 20】



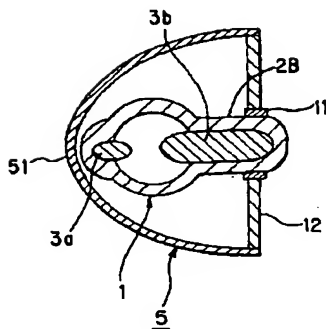
【図 21】



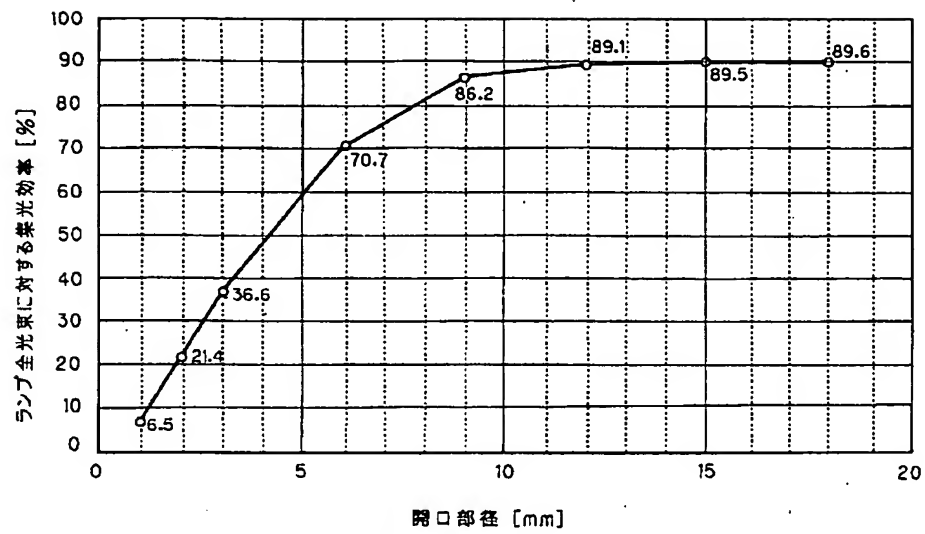
【図 22】



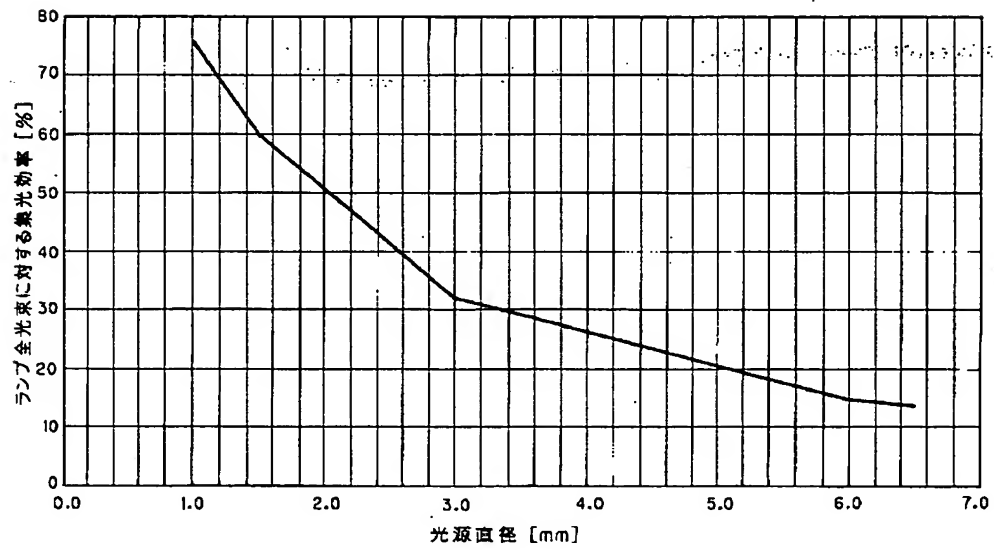
【図 23】



【図25】



【図26】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**